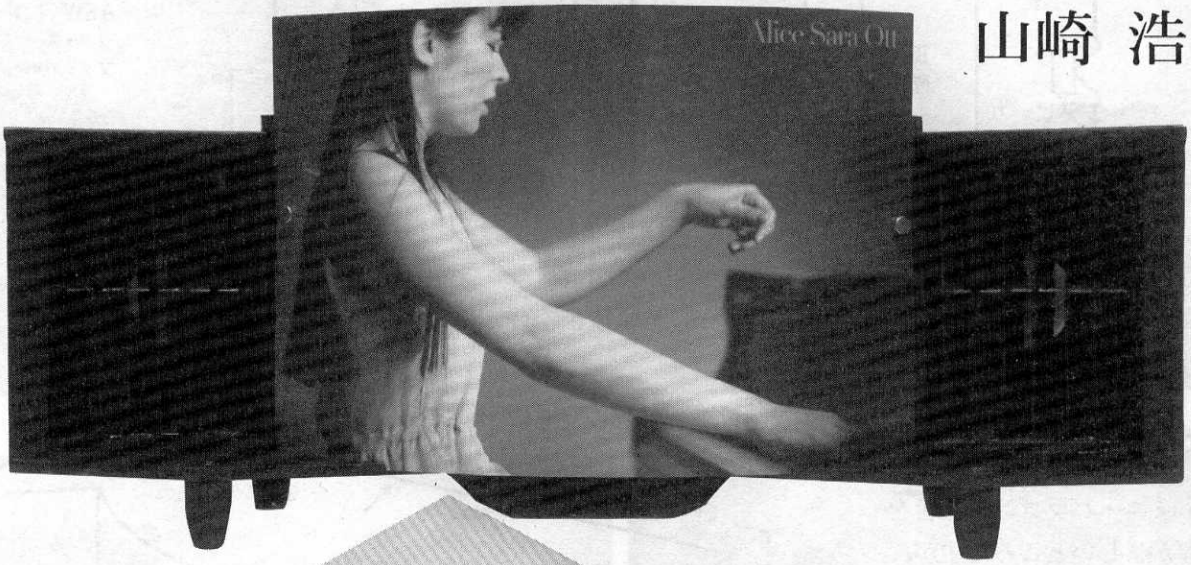
デスクトップを楽しく飾る ――――

ミニ・パラゴン& 定電流型SRPP パワー・アンプの製作

山崎 浩



◆お気に入りのジャケットをたてて……

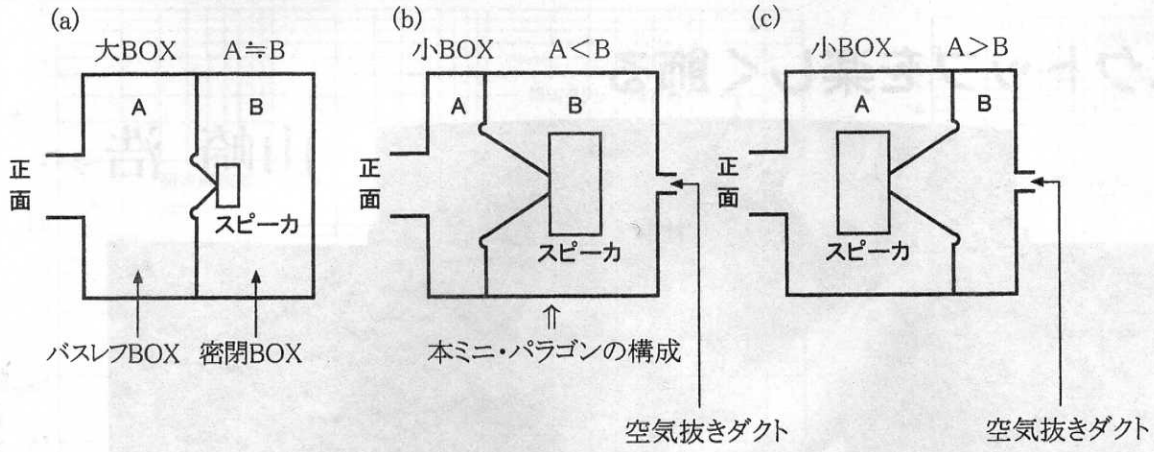
オーディオに興味を持ち始めた頃，最高級システムの一つであるJBLのパラゴンを知りました．バックロード・ホーンのような曖昧さが無い3ウェイ・フロントロード・ホーンに憧れ，Lch，Rch一対の高級家具然とした独特の形状に舞い上がっていました．電波新聞社「Audio別冊：スピーカの完全自作」の製作記事1/4サイズ・パラゴン*1（**写真1，2**）に，何時か挑戦しようと思いつつ30年が経過し忘れかけた頃，紙製1/10パラゴンが本誌に掲載されました．近頃，メッキリ体力が落ちた私でも手に負えそうです．諸先輩の力作に引き込まれ，30年越しの夢幻に挑戦しました．

ASWで低音を伸ばす

紙製のミニ・キットですが，小形と特性を両立させる狙いから3D方式とし，低音用にAir Waveの6cmウーファCLW 060 P 1-Wを ASW方式で内蔵させ，先月号の2.5 W専用定電流アンプで強力に駆動します．よって，オリジナルのような内部ホーン構造はなく，外形だけのコピーです．

第1図に本ミニ・パラゴンのASWを示します．BOXが十分に大きい場合，容積をA≒Bに選び，正面向きのダクトを調整すれば20 Hzを再生することも可能です．しかし，BOXが小さい場合，内圧が高過ぎると，スピーカの振動板に異常が生ずるらしく（観察できていないので想像です），背面に空気抜きダクトが必要です．本ミニ・パラゴンはA>Bでスタートしましたが，特性確認の過程でA<Bに変更しました．

ASW方式によるバスレフ・ダクトの低音の調整は簡単に済むと甘く考えていましたが，後述するように極小サイズのBOXでは無理があ



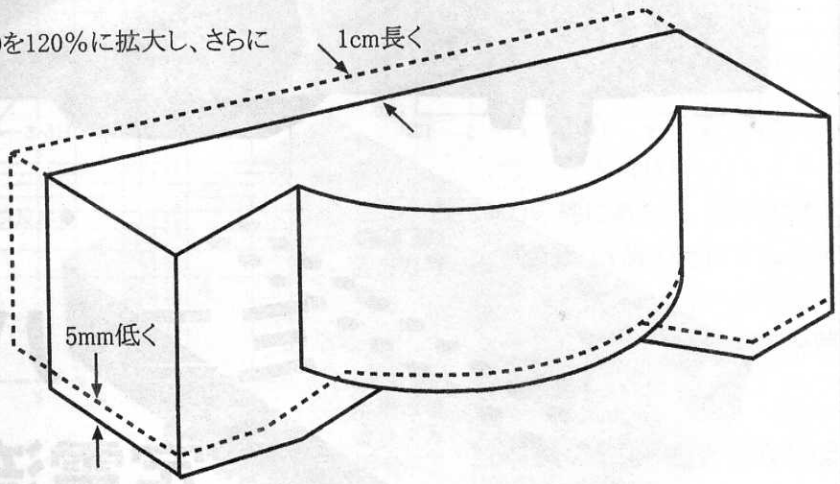
〈第1図〉
ASW（アコースティック・スーパー・ウーファ）の構成

るようです．

縮尺は 1/8

そもそもミニ・パラゴンに低音を望むのは厚かましいところですが，チェロやボーカルをそれらしく再生すべく 100 Hz を目標とします．2009 年 2 月号の樽形 BOX に納めた Air　Wave の 6 cm フルレンジ CL 060 P 1 を定電流アンプで駆動すると，（小さいスピーカ BOX の視覚効果もあり）妥協し得る低音が得られました．この経験から，本ミニ・パラゴンには 6 cm ウーファ CLW 060 P 1-W を組み込むことを始めに決めました．ただし，本誌 2008 年 12 月号の 1/10 縮尺図面に 6 cm ウーファを組み込むスペースはないので縮尺を 1/8 に変更しました*2．

←
〈写真 1〉　Audio 別冊



〈第 2 図〉 1/10 オリジナル・ミニ・パラゴンを変更

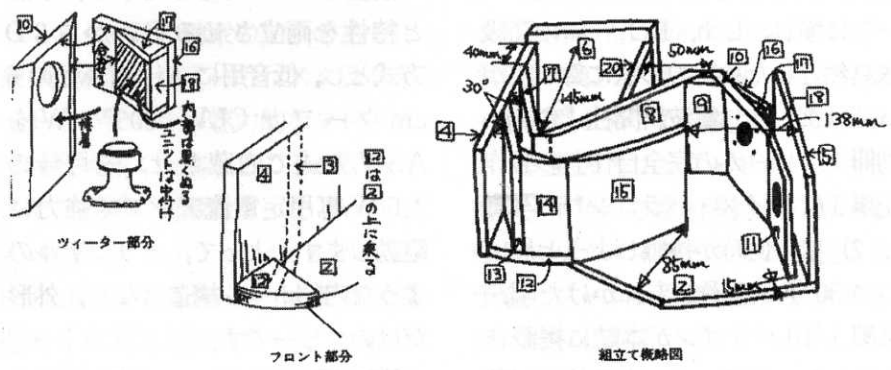
1/10 縮尺図面を 125％に拡大すれば 1/8 ですが，ミニの印象を損なわないために 120％とします．ただし，6 cm ウーファ CLW 060 P 1-W を収めるために奥行きを 1 cm 伸ばし，高さを 5 mm 低くしました（第 2 図）．本誌の 1/10 ミニ・パラゴンとは大分異なります．

*1 ウーファは口径 10 cm のフォステクス UP 103 です．

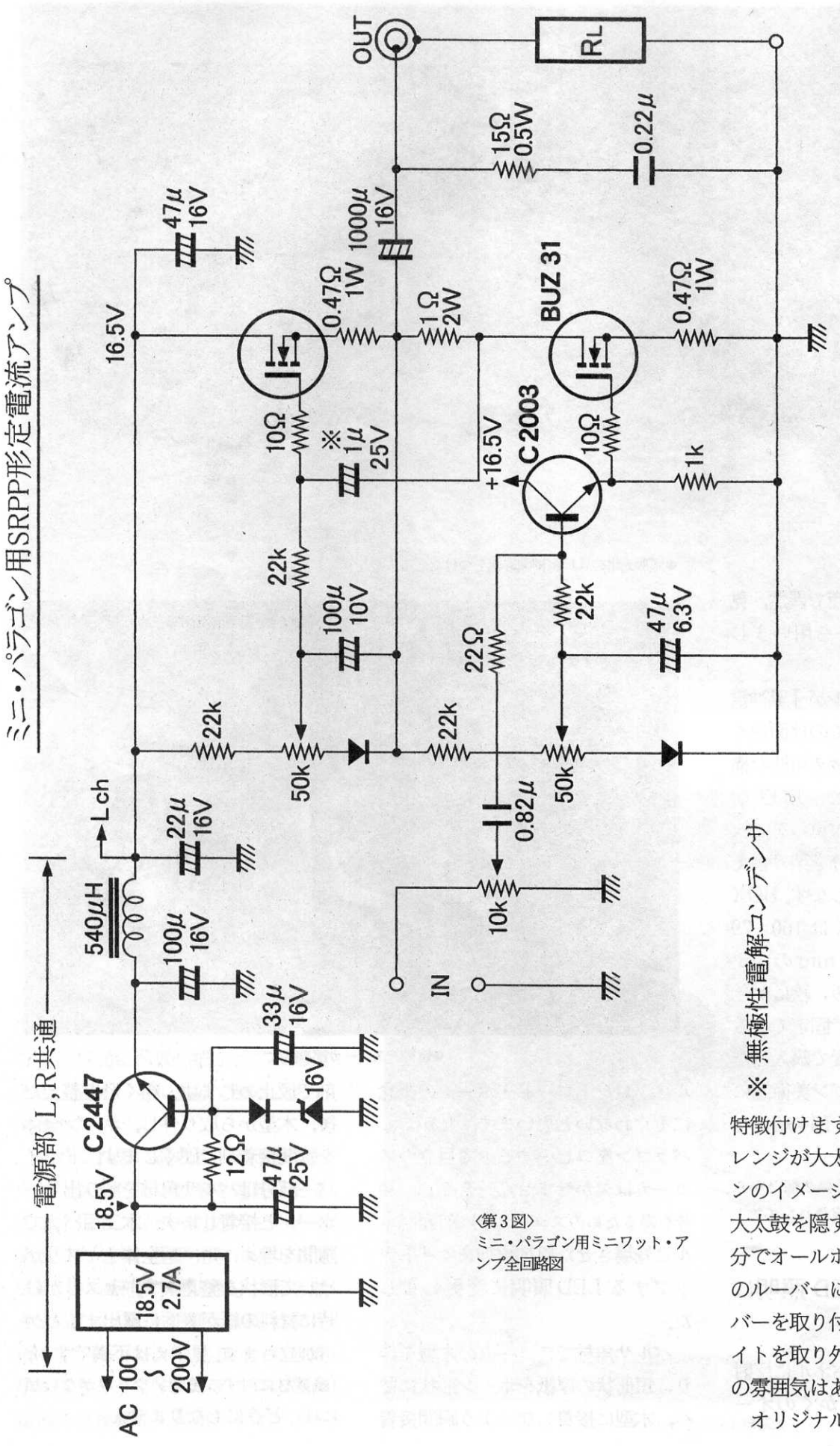
*2 口径 5 cm フルレンジであれば 1/10 サイズに納まりますが，6 cm との差は相当大きいと感じます．キットに添付された 3 cm ユニットの低音不足を嘆き，完成と同時にお蔵入りでは挑戦の元気がでません．

ミニ・パラゴンの製作

2008 年 12 月号に添付された本



〈写真 2〉 Audio 別冊より．内部構造の一部．昔から JBL パラゴンはマニア垂涎のスピーカ・システムであった



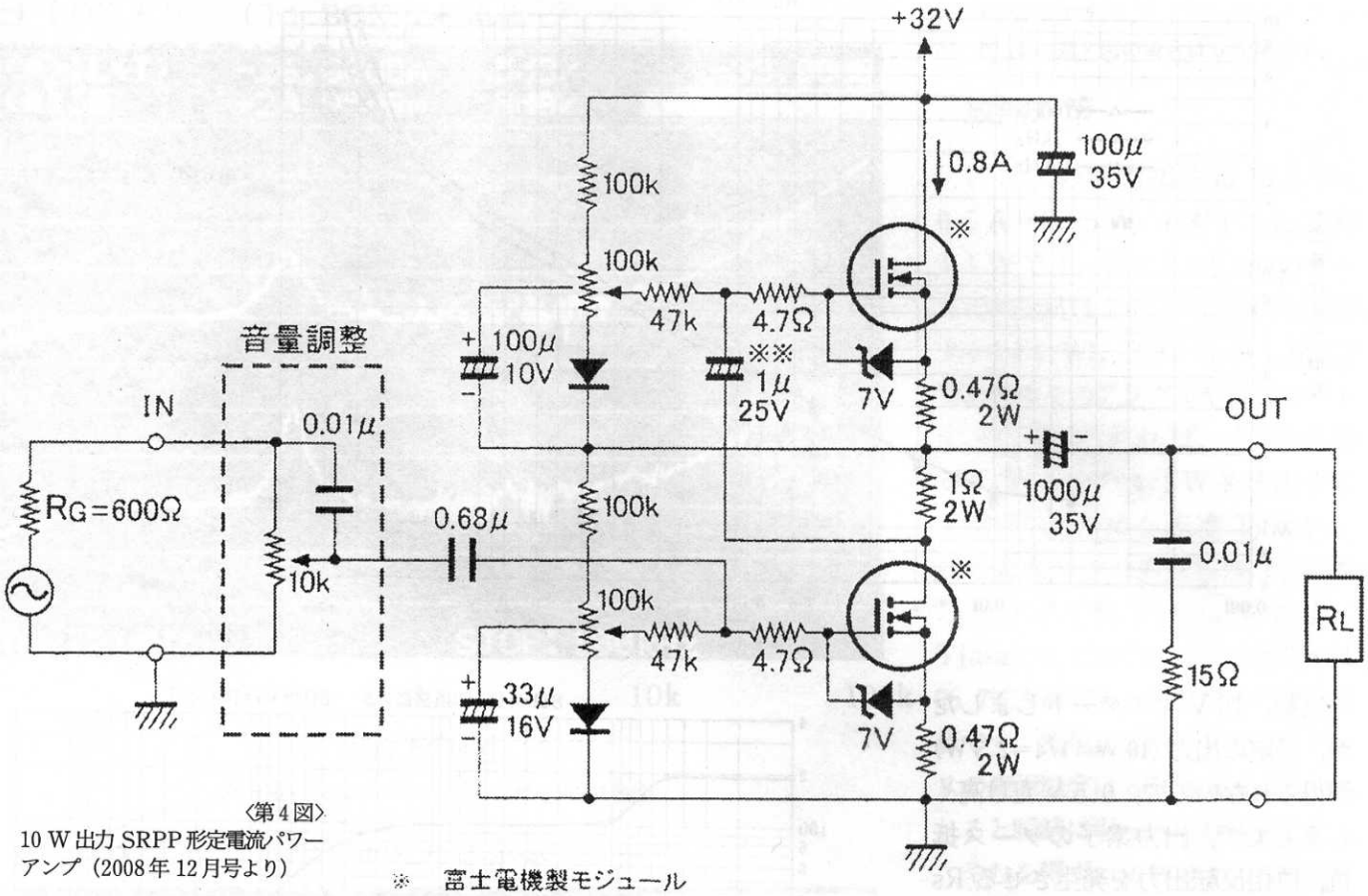
〈第3図〉
ミニ・パラゴン用ミニワット・アンプ全回路図

LEDを点灯するには1ヶ当たり3.5V程度が必要です．アンプ電源部の18.5Vラインから抵抗(2.2～2.7kΩ)で降圧し，左右2個を直列接続したLEDに約5mAを供給します．砲弾形LEDの指向性を弱めるために，LED表面を水ペーパーで粗し，かつホーンの喉付近を銀色に塗装して光源を広げ，風神，雷神をドラマチックにライトアップします．初めは風神に緑を雷神に青を用いましたが，寒々するので青を赤に変更しました．ライトアップしたところで，また，光源の色相によって音の物理特性は左右されないはずですが，これまでに経験によれば視覚情報は脳の聴覚系に影響すると思います（カラーページ参照）．

ミニゴン風ルーバーの作製

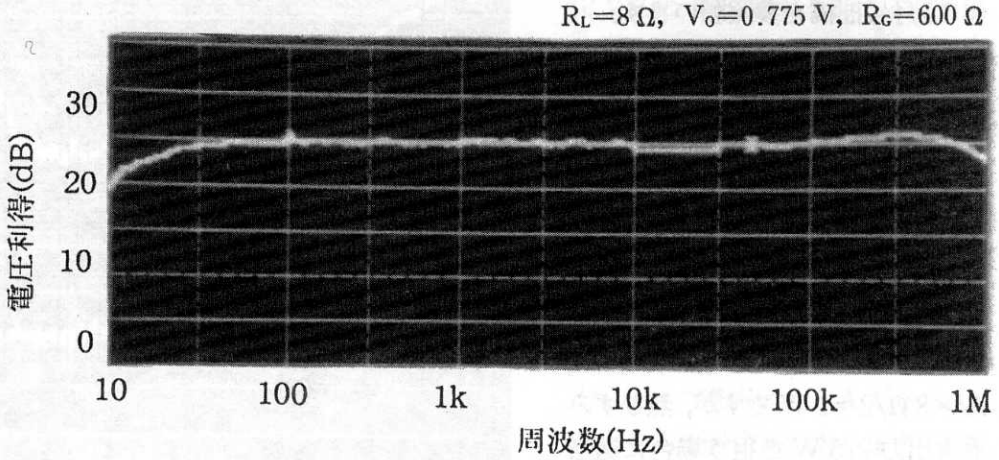
LEDによるスポットライトはパラゴンを特徴付けますが，銀色の3cmフルレンジが大太鼓に見えるのはパラゴンのイメージを損ないます．銀色の大太鼓を隠すために，パラゴンの弟分でオールホーンではないミニゴンのルーバーに目をつけました．ルーバーを取り付け，目立つスポットライトを取り外すと，もはやパラゴンの雰囲気はありません．

オリジナル・ミニゴンのルーバー



〈第4図〉
10 W出力 SRPP形定電流パワーアンプ（2008年12月号より）

※　富士電機製モジュール
※※　無極性



〈第5図〉8Ω負荷に対する周波数特性

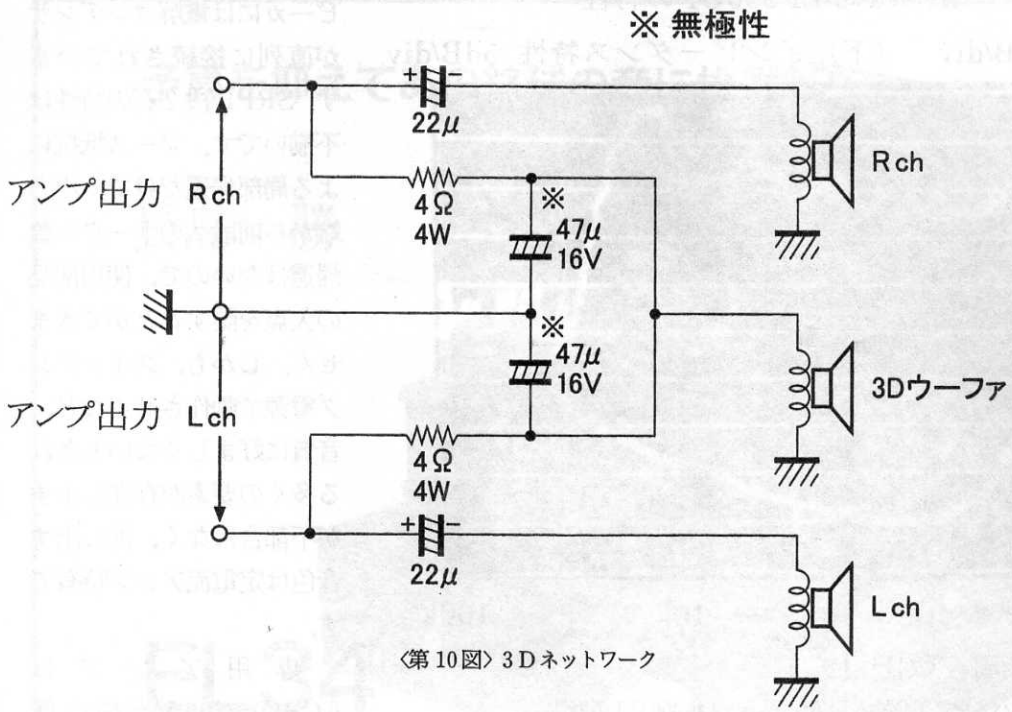
は横長の10枚ですが，本ミニ・パラゴンでは縦長の6枚です．ルーバーはキットに添付の厚紙を格子状に組み立て，アロンアルファを滲みこませて固くし，強度を高めます．ただし，ルーバーの上下は厚さ1×5 mmの檜材です．ルーバーが目立たないよう本体と同色の艶消し黒に塗装しました．ルーバー越しに銀色の3 cmフルレンジが不揃いに見え隠れする仕上がりが気に入っています．

パワー・アンプは2.5 W定電流アンプ

ミニパラゴンを鳴らすアンプですが，2009年1～5月号において，連作した小形スピーカの駆動には定電流アンプが適していることを実感しました．今回のミニ・パラゴンに見合う超小形の定電流パワー・アンプとして，部品点数が少なく回路構成が簡単な2008年12月号の10 W出力の無帰還方式SRPP形を2.5 W[*4]にスケールダウンし，製作しました．

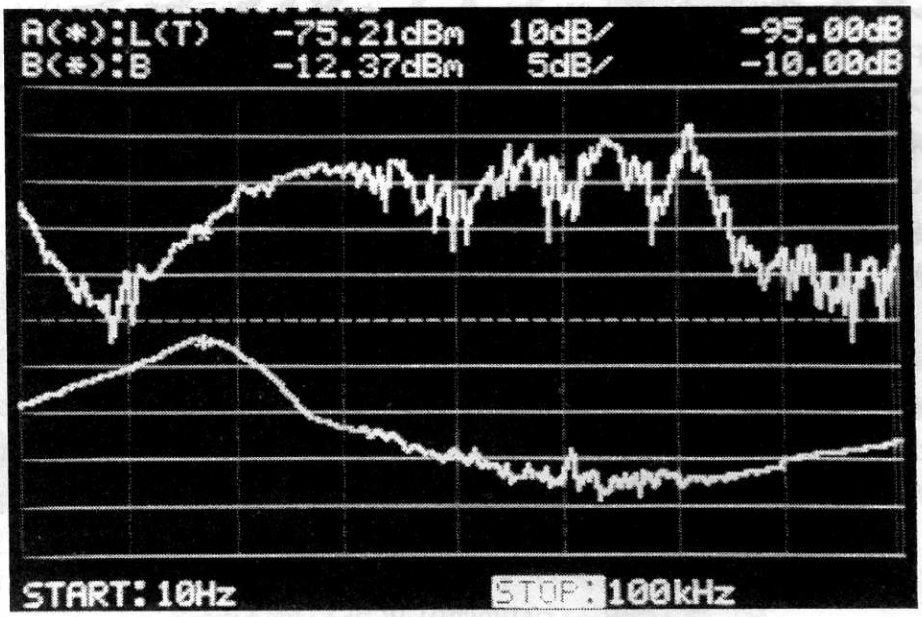
増幅回路の構成

第3図に増幅回路を示します．回路構成は2008年12月号の10 W出力のSRPP形定電流パワー・アンプ（第2図）に2SC2003によるバッファを加え，電源電圧を32 Vから約1/2の16.5 Vに低くしました．



〈第10図〉3Dネットワーク

（上）音圧周波数特性 10dB/div　（下）インピーダンス特性 5dB/div



10　100　1k　10k　100k

周波数[Hz]

〈第11図〉インピーダンス特性と音圧周波数特性

されQが小さくなっています．1 kHz付近のインピーダンスは4Ωです．2wayクロスオーバ周波数300 Hzの高域を受け持たせます．

3DスピーカCLW 060 P 1-Wのインピーダンス特性を**第9図**(下)に示します．カタログ値のf_0は120 Hzですが実測では150 Hzです．使い込むと下がるのかも知れませんが，バスレフ・ダクトの調整には困ります．

第9図(上)にBOXに入れた場合のインピーダンス特性を示します．3つのピークは，92 Hz，180 Hz，572 Hzで正面のダクトが92 Hzで，不十分ながらバスレフ動作の低音を100 Hz以下にできました．やむを得ず設けた背面の空気抜きダクトが，572 Hzのピークの原因と思われます．

3Dスピーカの接続を**第10図**に示します．通常，入力信号をハイカットし，3D専用パワー・アンプで駆動するところ，本ミニ・パラゴンは定電流アンプのLchとRchを合成し3Dスピーカに入力します．**第11図**にインピーダンス特性(上)，音圧周波数特性(下)を示します．ただし，Rch, Lchに同じ信号を入力したステレオとして測定しました．5 kHz付近が最小値で，68 Hzにブロードな15 dBの山があります．**第8図**～**第10図**から**第11図**のインピーダンス特性になる理屈が十分には理解できておりませんが，定電流アンプから送り込まれるパワー・スペクトルを考慮すれば好ましい傾向です．

音圧周波数特性は100 Hzまでフラット，68 Hzは−10 dBです．100 Hz以下の減衰特性20 dB/decすなわち6 dB/octはバスレフ形動作ではなく，密閉形動作です．よって，前面下側に設けたダクトは主としてローパス・フィルタであり，共振動作はわずかです．比較試聴に用いる2009年2月号の6 cmフルレンジを樽形バスレフBOXに納めた場合（**第12図**）より，平坦で低域は伸びています．

試聴と反省*10

ミニ・パラゴンの出来栄えを確認